

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Meio ambiente: enfoque socioambiental e interdisciplinar

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Mauricio Zadra Pacheco

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: enfoque socioambiental e interdisciplinar / Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-042-8

DOI 10.22533/at.ed.428211005

1. Meio ambiente. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues (Organizadora). I. Pacheco, Mauricio Zadra (Organizador). III. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar” volumes 1 e 2 traz o necessário e urgente debate sobre a questão ambiental, apresentam importantes reflexões sobre desenvolvimento sustentável, e a temática do Meio Ambiente e sua faceta multidisciplinar.

O volume 1 aborda com riqueza as questões ambientais e científicas que impactam na preservação do meio, a influência dos produtos nativos na sociedade e sua utilização em ações que promovam a cíclica renovação deste mesmo meio.

Os 17 artigos perpassam por temas que se harmonizam e geram conhecimento fundamental à sociedade tanto a nível de promoção do progresso como a própria ação do ser humano como agente transformador desse meio.

Tendo como alvo pesquisadores e discentes, mas também como uma agradável referência para o leitor que busca conhecimento sobre este importante tema, a obra perpassa por áreas como desenvolvimento econômico, cadeia produtiva, utilização de óleos essenciais, geotecnologias e a promoção de políticas públicas.

Desta maneira, a obra “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar - Volume 1”, traz à tona as experiências e estudos desenvolvidos pelos autores, sejam professores, acadêmicos ou pesquisadores, de maneira fluente e precisa.

A obra “Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar - Volume 2” é uma prazerosa leitura, seja com objetivo específico para consulta bibliográfica em um dos temas abordados, seja com objetivo de busca de conhecimento em diversas áreas, construindo conhecimento multidisciplinar através dos diversos enfoques apresentados pelos artigos deste volume.

Em 18 artigos apresentados nesse volume 2, apresenta-se a temática da Educação Ambiental como ponto focal, bem como temas que remetem à revisão da legislação ambiental, à caracterização do ambiente regional, identificação de bactérias presentes no meio ambiente brasileiro para a produção de vinho até a construção de ilhas flutuantes utilizando material reciclável.

Um leque de áreas, ações e projetos que contribuem sobremaneira para com o estudo sério e complexo que o tema exige, abordando a contribuição dos mais diversos eixos científicos na construção do saber.

A Atena Editora, como meio de promoção do conhecimento científico, tem em sua plataforma o comprometimento com a divulgação dos trabalhos seriamente desenvolvidos por professores e pesquisadores.

O compromisso com a veracidade científica, a difusão do conhecimento e a consolidação de projetos promotores da interdisciplinaridade no estudo do Meio Ambiente, com enfoque também no social são a marca desse e-book, evidenciando a Atena Editora

como plataforma consolidada para exposição e divulgação de ciência no Brasil.

A todos, uma ótima leitura!

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco

Mauricio Zadra Pacheco

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ESTUDO DA SAÚDE E DOS RISCOS AMBIENTAIS DAS MARISQUEIRAS DE SÃO FRANCISCO DO CONDE - BA

Lin Kan

Rita Maria Weste Nano

Wagna Piler Carvalho dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4282110051**

### **CAPÍTULO 2..... 24**

QUALIDADE AMBIENTAL X AÇÕES ANTRÓPICAS: ESTUDO DE CASO EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA, JARAGUÁ DO SUL, SC

Mário Cesar Sedrez

Anderson José Antonietti

Miriam Hennig

Patrícia de Assis

Thomas Saalfeld Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4282110052**

### **CAPÍTULO 3..... 33**

MEDIDAS MITIGATÓRIAS PARA A RECUPERAÇÃO DE UM CÓRREGO E MATA CILIAR, EM JARAGUÁ DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

Anderson José Antonietti

Mário Cesar Sedrez

Miriam Hennig

Thomas Saalfeld Silva

Patrícia de Assis

**DOI 10.22533/at.ed.4282110053**

### **CAPÍTULO 4..... 44**

CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA PROVENIENTE DA PALHA DO MILHO *Zea mays* PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE BRIQUETE

Isaac Anderson Alves de Moura

Joelda Dantas

Nyara Aschoff Cavalcanti Figueirêdo

Rogério Moura Maia

Daguimar Ferreira de Sousa

Ingrid Lélis Ricarte Cavalcanti

Riuzuani Michelle Bezerra Pedrosa Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.4282110054**

### **CAPÍTULO 5..... 54**

CINÉTICA DE DECAIMENTO DE PATÓGENOS ENTÉRICOS EM FARINHA DE CARNE E OSSO SOB CONDIÇÕES SUBTROPICAIS DE TEMPERATURA

Fabiane Toniazzo

Martha Mayumi Higarashi

Nivia Rosana Weber Peter

Daniel Celestino Fornari Bocchese  
Helton Araujo Couto Carneiro  
Denilson Lorenzatto  
Marinara da Silva Machado  
Deivid Roque de Moraes  
Tainá Seidel Durante  
Aline Viancelli  
William Michelin

**DOI 10.22533/at.ed.4282110055**

**CAPÍTULO 6..... 63**

**IDENTIFICAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA À FERRUGEM-DA-FOLHA EM TRIGO  
COMO ESTRATÉGIA PARA SEGURANÇA ALIMENTAR E AMBIENTAL**

Sabrina Fátima Dreyer  
Fátima Husein Abdalla  
Sandra Patussi Brammer  
Cássia Canzi Ceccon

**DOI 10.22533/at.ed.4282110056**

**CAPÍTULO 7..... 75**

**INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS CINZAS DE CARVÃO EM MISTURAS ASFÁLTICAS  
DENSAS**

Estéfani Clara  
Breno Salgado Barra

**DOI 10.22533/at.ed.4282110057**

**CAPÍTULO 8..... 95**

**COCOS NUCIFERA L. A REVIEW OF THEIR BIOMASS IN BRAZIL**

Lucas dos Santos Azevedo  
Simone Ramires  
Samuel Vinícios Bonato  
Diego Marisco Perez  
Beatriz Ferreira Webber

**DOI 10.22533/at.ed.4282110058**

**CAPÍTULO 9..... 114**

**ESTUDO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM EM BALDES COM O USO DE  
DIFERENTES TIPOS DE INOCULANTES**

Ester Pereira de Souza  
Lucélia Souza Barbosa  
Janaina Anacleto Nunes  
Juliano da Cunha Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.4282110059**

**CAPÍTULO 10..... 123**

**REMOÇÃO DE PARACETAMOL UTILIZANDO RESÍDUOS DA CASCA DE ARROZ COMO  
BIOSSORVENTE**

Renata Farias Oliveira

Lucas Winter

Nádia Teresinha Schröder

**DOI 10.22533/at.ed.42821100510**

**CAPÍTULO 11..... 136**

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO REPELENTE NATURAL CONTENDO O ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis L.*)

Juliane Tormena Bresciani

Ariana Ferrari

Daniele Fernanda Felipe

**DOI 10.22533/at.ed.42821100511**

**CAPÍTULO 12..... 145**

ÓLEOS ESSENCIAIS, UMA ALTERNATIVA AO USO DOS INSETICIDAS NA AGRICULTURA: BREVE REVISÃO

Glaucilane dos Santos Cruz

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Carolina Arruda Guedes

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Maria Clara da Nobrega Ferreira

Kamilla de Andrade Dutra

Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro

Camila Santos Teixeira

Jose Vargas de Oliveira

Catiane Oliveira Souza

**DOI 10.22533/at.ed.42821100512**

**CAPÍTULO 13..... 154**

EFEITOS SUBLETAIS DOS ÓLEOS ESSENCIAIS E DE SEUS COMPOSTOS NA NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO EM INSETOS

Glaucilane dos Santos Cruz

Valeria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

José Vargas de Oliveira

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Maria Clara da Nobrega Ferreira

Carolina Arruda Guedes

Kamilla de Andrade Dutra

Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro

Catiane Oliveira Souza

**DOI 10.22533/at.ed.42821100513**

**CAPÍTULO 14..... 164**

CONSEQUÊNCIAS DO USO EXCESSIVO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM ABELHAS: UMA DAS PROVÁVEIS CAUSAS DO CCD

Catiane Oliveira Souza

Valeria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira  
Glaucilane dos Santos Cruz  
Carolina Arruda Guedes  
Júlio César dos Santos Nascimento  
Camila Santos Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.42821100514**

**CAPÍTULO 15..... 172**

ESPACIALIZAÇÃO DAS SUBCLASSES DE CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DE UMA MICROBACIA ATRAVÉS DE GEOPROCESSAMENTO, VISANDO A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Sérgio Campos  
Fábio Villar da Silva  
Marcelo Campos

**DOI 10.22533/at.ed.42821100515**

**CAPÍTULO 16..... 182**

FRAGILIDADE AMBIENTAL DO RIBEIRÃO ÁGUA DA LÚCIA – BOTUCATU (SP), VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sérgio Campos  
Felipe de Souza Nogueira Tagliarini  
Marcelo Campos

**DOI 10.22533/at.ed.42821100516**

**CAPÍTULO 17..... 194**

MAPEAMENTO DE VOÇOROCAS NO CINTURÃO VERDE DE ILHA SOLTEIRA (SP)

Adriano Souza  
Artur Pantoja Marques  
Amandio José Cabral D'Almeida Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.42821100517**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 207**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 208**

# CAPÍTULO 14

## CONSEQUÊNCIAS DO USO EXCESSIVO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM ABELHAS: UMA DAS PROVÁVEIS CAUSAS DO CCD

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 29/03/21*

### **Catiane Oliveira Souza**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/5156282820589894>

### **Valeria Wanderley Teixeira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Morfologia e Fisiologia  
Animal  
Recife-PE  
Orcid: 0000-0001-9533-5476

### **Álvaro Aguiar Coelho Teixeira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Morfologia e Fisiologia  
Animal  
Recife-PE  
Orcid: 0000-0001-5940-9220

### **Glaucilane dos Santos Cruz**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia  
Recife-PE  
Orcid: 0000-0001-6012-1945

### **Carolina Arruda Guedes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6013290951230793>

### **Júlio César dos Santos Nascimento**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Zootecnia  
Recife-PE  
Orcid: 0000-0003-3107-5876

### **Camila Santos Teixeira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia  
Recife-PE  
Orcid: 0000-0001-8733-9020

**RESUMO:** O desaparecimento das abelhas é um fenômeno observado pelo mundo, sendo o distúrbio do colapso das colônias (Colony Collapse Disorder-CCD) apontado como a causa desse fato que possui impacto ecológico, econômico e social, pois as abelhas possuem papel essencial na polinização de espécies vegetais naturais e de importância agrícola, além disso, tem-se a produção de mel e outros produtos provenientes da apicultura. Múltiplas causas são apontadas como responsáveis por esse distúrbio, sendo que elas agem de forma simultânea. Por isso este trabalho tem por objetivo identificar os impactos causados pelo uso excessivo de defensivos agrícolas, que é apontado como um dos motivos do CCD. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura no período entre Dezembro de 2020 a Março de 2021, onde foram utilizados livros e artigos científicos para pesquisa bibliográfica, os artigos foram selecionados por meio dos bancos de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed, Science Direct e Google acadêmico. Como conclusão, as pesquisas que

analisam o efeito de defensivos agrícolas sobre o declínio, geralmente abordam os efeitos dos neonicotinoides, embora se tenha relatos dos prejuízos que podem ser causados por inseticidas de grupos químicos diferentes, além do herbicida glifosato.

**PALAVRAS-CHAVE:** Polinizadores, *Apis mellifera*; CCD, Defensivos agrícolas.

## CONSEQUENCES OF THE EXCESSIVE USE OF AGRICULTURAL DEFENSIVES IN BEES: ONE OF THE PROBABLE CAUSES OF CCD

**ABSTRACT:** The disappearance of bees is a phenomenon observed by the world, with the colony collapse disorder (Colony Collapse Disorder-CCD) being pointed out as the cause of this fact that has an ecological, economic and social impact, as bees have an essential role in the pollination of species natural vegetables of agricultural importance, in addition, there is the production of honey and other products from beekeeping. Multiple causes are said to be responsible for this disorder, and they act simultaneously. Therefore, this work aims to identify the impacts caused by the excessive use of pesticides, which is pointed out as one of the reasons for the CCD. To this end, a literature review was carried out from December 2020 to March 2021, where books and scientific articles were used for bibliographic research, the articles were selected through the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed databases, Science Direct and Google Scholar. In conclusion, research that analyzes the effect of pesticides on decline generally addresses the effects of neonicotinoids, although there are reports of damage that can be caused by insecticides from different chemical groups, in addition to the herbicide glyphosate.

**KEYWORDS:** Pollinators, *Apis mellifera*, CCD, Pesticides.

### 1 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi executada uma revisão de literatura a partir de base de dados nacionais e estrangeiras, a busca foi realizada no período de Dezembro de 2020 a Março de 2021. A pesquisa bibliográfica foi feita através de livros e artigos científicos escolhidos em banco de dados, sendo eles: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed, Science Direct e Google acadêmico. Os assuntos buscados foram o histórico e biologia de *Apis mellifera* (Linnaeus), além do efeito de defensivos agrícolas sobre a *A. mellifera* e agrotóxicos como causadores do CCD (Colony Collapse Disorder). O levantamento bibliográfico procedeu-se por meio de um recorte temporal entre os anos de 1988 a 2020.

### 2 | INTRODUÇÃO

A polinização cumpre um papel importante no ecossistema no que se refere a continuidade da diversidade genética de espécies de plantas e sua reprodução, além disso é essencial para cultivos de interesse humano, considerando que cerca de 80% das espécies naturais e 75% das espécies agrícolas que possuem flores são inerentes à polinização animal, sendo as abelhas que produzem mel, o polinizador mais notável economicamente (GALLAI *et al.*, 2009).

A abelha *Apis mellifera* (Linnaeus), ordem Hymenoptera e família Apidae, está associada a humanidade há cerca de sete mil anos (BLOCH *et al.*, 2010). Foi a primeira espécie a ser utilizada para polinização dos campos agrícolas do mundo, logo, entre as produtoras de mel as do gênero *Apis* são as mais difundidas e com ampla domesticação em todos os continentes (CAMARGO *et al.*, 2002; LECLERCQ *et al.*, 2018).

Originou-se inicialmente na África, entretanto, em momentos anteriores a chegada do *Homo sapiens*, a ocorrência de dois eventos não relacionados provocou a migração delas para o norte da Ásia Central e o norte europeu (WHITFIELD *et al.*, 2006), como consequência pelo menos duas dúzias de subespécies surgiram, essas se diferenciavam na morfologia, fisiologia e comportamento (RUTTNER, 1988).

Sendo introduzida no Brasil no período colonial pelos padres Jesuitas, anos após, a subespécie africana *Apis mellifera scutellata* (Lepelletier) chegou ao país em 1956 e causou a intensa variabilidade e hibridização que se tem hoje (DINIZ-FILHO & MALASPINA, 1995). Historicamente a domesticação das abelhas no país foi influenciada pelas diferentes sociedades pós-colonização, se tornando uma tradição popular propagada especialmente nas regiões norte e nordeste do Brasil (VILLAS-BÔAS 2012).

O Brasil se encontra na 11ª posição na escala mundial, com uma produção de 42.346 ton de mel no ano de 2018. O maior importador de mel do mundo são os Estados Unidos, em 2016 eles representaram 21 % das compras mundiais. No Brasil, o nordeste tem uma alta competitividade no cenário mundial por conta de peculiaridades da produção na região, em que o mel é em sua maioria proveniente de vegetação nativa e as condições ambientais que previnem doenças diminuindo o uso de pesticidas. O mel orgânico brasileiro por sua vez recebe uma ótima remuneração pelos EUA, sendo o Brasil um dos principais exportadores (ETENE, 2019; FAO, 2020).

### 3 | BIOLOGIA DA ABELHA *Apis mellifera*

Seu corpo é dividido em três segmentos: cabeça, tórax e abdômen. Possui ainda a quitina (promove resistência), esclerotina (promove rigidez), resilina (promove flexibilidade) e cera (promove impermeabilidade) como partes não vivas. Na cabeça se encontram os olhos simples e compostos, ou seja, ocelos e omatídeos respectivamente, nesta região se localizam também as antenas, o aparelho bucal e internamente as glândulas (DOMINGOS *et al.*, 2016). Os dois últimos são de extrema importância para seu desempenho.

As abelhas dispõem de peças bucais do tipo mastigador e lambedor. Nas *A. mellifera* as glossas labiais são alongadas e se fundem formando uma língua peluda, esta é contornada por gáleas maxilares e palpos labiais que configuram uma probóscide tubular que detém o canal alimentar. Durante a alimentação, a língua é imersa no mel ou néctar e ficam aderidos aos pêlos, posteriormente a língua é recolhida e o líquido aderido é carregado para o espaço entre as gáleas e os palpos labiais (GULLAN & CRANSTON, 2017).

As mandíbulas são esclerotizadas com formato de colher e se localizam na base da probóscide, tem a função de manipular a cera e resinas vegetais para a criação do ninho, de alimentar as larvas e a rainha, de limpeza, em lutas, e na remoção de resíduos do ninho (GULLAN & CRANSTON, 2017). As glândulas mandibulares e hipofaríngeas constituem o sistema salivar e estão presentes de modo funcional apenas nos adultos com formação na fase de pupação. As glândulas salivares larvais são formadas na fase embrionária com um par de invaginação da ectoderme, ao fim do estágio larval as mesmas se degeneram e os dutos irão originar as glândulas salivares adultas (CRUZ-LANDIM, 2009).

Já as glândulas de Dufour é decorrente de uma evaginação da parede do oviduto na sua fração basal, possui a forma de um tubo ou saco, e estão presentes somente nas rainhas (CRUZ-LANDIM, 2009).

A diferença morfo-anatômica entre a rainha *A. mellifera* e suas operárias está no seu tamanho. Ela conta com um abdômen mais alongado com sete segmentos conspícuos, que acomoda a maioria dos órgãos e algumas glândulas (TAUTZ, 2010). Como a rainha cumpre o papel de reprodução da colmeia seu ovário é desenvolvido, e possui uma espermateca, órgão esférico incumbido de receber e armazenar os espermatozoides adquiridos durante a cópula para utiliza-los para fertilização dos ovócitos, com capacidade em torno de 7 milhões de espermatozóides (CRUZ-LANDIM, 2009; DOMINGOS *et al.*, 2016).

Seus ovários são do tipo meroísticos e politróficos, e ovariolos com número e comprimento variáveis. Só duas regiões podem ser identificadas nos ovariolos quando as rainhas são virgens, sendo a região do filamento terminal (suspensor dos ovários) e do germário (onde acontece a diferenciação do ovócito). As células germinativas estão presentes no germário, e os folículos do vitelário são dispostos linearmente. A constituição de cada folículo se dá pela câmara nutridora e câmara ovocítica, sendo elas revestidas por uma única camada de células foliculares (MARTINS & SERRÃO, 2004; CRUZ-LANDIM, 2009).

DE SOUZA (2009) estudando rainhas africanizadas percebeu que elas saem de suas colmeias para acasalar em média 4 a 5 dias após sua emergência. Os voos são feitos no período da tarde, onde são realizados entre 2 e 4 voos de reconhecimento seguindo, posteriormente, para as áreas em que os zangões estão agrupados. Os zangões que conseguem copular irão morrer rapidamente, isto porque seus órgãos genitais irão se prender no corpo da rainha. O acasalamento acontece em pleno voo, por volta de 10-20 m de altura, e a rainha irá copular até encher a sua espermateca, sendo necessário cerca de 6 a 8 zangões. O sêmen coletado ao longo do voo nupcial será o mesmo durante toda a vida da rainha (DOMINGOS *et al.*, 2016).

Quanto a estrutura social, abelhas do gênero *Apis* são organizadas em rainha (responsável pela reprodução); aproximadamente 400 zangões (nascem de ovos não-fecundados) que tem a função de fecundar uma rainha virgem; e 60.000 abelhas operárias (nascem de ovos fecundados) que são encarregadas de todos os trabalhos dentro como também fora da colmeia (CAMARGO *et al.*, 2002; DOMINGOS *et al.*, 2016).

#### 4 | IMPACTO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM ABELHAS *Apis mellifera*

A perda de insetos polinizadores é evidenciada por diversos casos documentados na América do Norte e Europa, porém a redução na população desses animais é representada em escala global (POTTS *et al.*, 2010). Muitos estudos atribuem o desaparecimento de colônias ao distúrbio do colapso das colônias (Colony Collapse Disorder CCD ou Honeybee Colony Collapse Disorder-HCCD) (STANKUS, 2014). O CCD está vinculado a um conjunto de sintomas, e são eles, a perda das abelhas operárias sem razão aparente que se sobressai pelo enfraquecimento ou morte das colônias que possuem excedente de crias quando comparadas a população de abelhas adultas, ausência de abelhas operárias mortas dentro ou em volta da colmeia, e invasão mais tardia de pragas como traças e besouros pequenos (COX-FOSTER *et al.*, 2007).

Múltiplas causas são apontadas como responsáveis por esse distúrbio, entre elas estão a perda e fragmentação de habitat (HENDRICKX *et al.*, 2007), mudanças climáticas (HEGLAND *et al.*, 2009), introdução de espécies exóticas e competição por recursos (STOUT & MORALES, 2009), doenças patogênicas (COX-FOSTER *et al.*, 2007), aumento do uso de produtos químicos na agricultura, como inseticidas (RORTAIS *et al.*, 2005). Esses fatores agem de forma simultânea (STANKUS, 2014), portanto, um único fator ou agente patogênico não é capaz de iniciar o CCD, mas sim a interação entre eles.

A maioria dos trabalhos que envolvem inseticidas e explicações ao CCD abordam principalmente as consequências dos neonicotinoides, algumas teorias sugerem que inseticidas desse grupo químico podem interferir na capacidade cognitiva dos indivíduos (STANKUS, 2014), todavia, produtos do grupo piretróide podem ser tão prejudiciais quanto os neonicotinoides a abelhas (CHARRETON *et al.*, 2015), e apresentam valores de doses letais moderadamente mais elevados (OLIVER, 2015).

Os piretróides são neurotóxicos e possuem uma quantidade substancial de ingredientes ativos registrados e são recomendados como controle para várias pragas em diversas culturas (BRASIL, 2020). FRIZZAS *et al.* (2017) demonstraram recentemente que os químicos lufenuron (benzoiluréia) e lambda-cialotrina (piretróide) podem exercer impactos negativos em uma diversidade de espécies, dentre elas a *A. mellifera*.

Durante o forrageamento as abelhas podem entrar em contato com os resíduos dos defensivos agrícolas (POTTS *et al.*, 2010), as hipóteses levantadas indicam que os inseticidas causam a morte das abelhas por intoxicação (ALSTON *et al.*, 2007), já os herbicidas agem de forma indireta ao reduzir a fonte de alimentação, nesse contexto as flores (pólen e néctar), das polinizadoras (HOLZSCHUH *et al.*, 2008). Esses resíduos foram também encontrados nas colmeias, o que significa que a contaminação não se restringe a forragem, mas que as abelhas estão expostas constantemente a doses com efeitos ainda desconhecidos (MULLIN *et al.*, 2010).

O glifosato [N- (fosfonometil) -glicina] é um herbicida não seletivo e sistêmico. Ele pode apresentar sinergismo com inseticidas, como o clorpirifós, que gera aumento na sua toxicidade, cujos os danos sobre os insetos polinizadores ainda não são conhecidos e precisam ser elucidados, pois, as abelhas convivem com essas pressões ambientais a todo momento e elas podem ser afetadas indiretamente por meio de uma redução na quantidade de flores, ou mesmo, terem um contágio através do contato com água, pólen ou néctar contaminado com o resíduo (RUIZ-TOLEDO & SÁNCHEZ-GUILLÉN, 2014).

GREGORC & ELLIS (2011) testaram inseticidas sintéticos, fungicidas e herbicidas, contendo piretróide e glifosato entre eles, sobre a fisiologia do intestino médio de larvas de *Apis mellifera*, esta região é alvo de estudo por agir como barreira de defesa, age também na absorção de nutrientes e interação com diversos inseticidas, e foi observado o aumento da apoptose (morte celular) nas larvas que foram tratadas em comparação a resposta das que não houve tratamento.

## 5 | CONCLUSÃO

Diante do exposto é possível concluir que a proteção das abelhas se torna essencial para segurança alimentar da população e os relatos de seu desaparecimento pelo mundo se tornam preocupantes. Os produtos aqui apontados podem contribuir para o CCD e merecem maior atenção pelas pesquisas, pois os estudos até o momento abrangem, em sua maioria, os neonicotinóides.

## REFERÊNCIAS

ALSTON, D.G.; TEPEDINO, V.J.; BRADLEY, B.A.; TOLER, T.R.; GRISWOLD, T.L.; MESSINGER, S.M. Effects of the insecticide Phosmet on solitary bee foraging and nesting in orchards of Capitol Reef National Park, Utah. **Environmental Entomology**, v.36, n.4, p. 811-816, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Agrofit**: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: [www.agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://www.agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 20/12/2020.

CAMARGO, R.C.R.; PEREIRA, F.M.; LOPES, M.T.R. Produção de mel. Teresina, **Embrapa Meio-Norte**, 2002, 138p. (Sistema de Produção 3).

CHARRETON, M.; DECOURTYE, A.; HENRY, M.; RODET, G.; SANDOZ, J.C.; CHARNET, P.; COLLET, C. A locomotor deficit induced by sublethal doses of pyrethroid and neonicotinoid insecticides in the honeybee *Apis mellifera*. **PLoS One**, v.10, n.12, 2015. e0144879.

COX-FOSTER, D.L.; CONLAN, S.; HOLMES, E.C.; PALACIOS, G.; EVANS, J.D.; MORAN, N.A.; QUAN, P.-L.; BRIESE, T.; HORNING, M.; GEISER, D.M.; MARTINSON, V.; VANENGELSDORP, D.; KALKSTEIN, A.L.; DRYSDALE, A.; HUI, J.; ZHAI, J.; CUI, L.; HUTCHISON, S.K.; SIMONS, J.F.; EGHOLM, M.; PETTIS, J.S.; LIPKIN, W.I. A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. **Science**, v.318, n.5848, p.283-287, 2007.

CRUZ-LANDIM, C. Abelhas: morfologia e função de sistemas. São Paulo, **UNESP**, 2009, 1286p.

DE SOUZA, D.A.; FRANCOY, T.M.; GONÇALVES, L.S. Honey bee queen's ovarioles number in two weight's group. In: X Encontro sobre Abelhas, **anais**, Ribeirão Preto – SP, 2012.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; MALASPINA, O. Evolution and population structure of africanized honey bee in Brazil: evidence from spatial analysis of morphometrical data. **Evolution**, v.49, n.6, p.1172-1179, 1995.

DOMINGOS, A.T.S.; NÓBREGA, M.M.; SILVA, R.A. Biologia das abelhas *Apis mellifera*: Uma revisão bibliográfica. **ACTA Apícola Brasileira**, v. 04, n.2, p.08-12, 2016.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **FaoStat**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 13/12/2020.

FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C.M; OMOTO, C. Diversity of insects under the effect of Bt maize and insecticides. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.84, p.1-8, e0062015, 2017.

GALLAI, N.; SALLES, J.M.; SETTELE, J.; VAISSIÈRE, B.E. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**, v.68, n.3, p.810-821, 2009.

GREGORC, A.; ELLIS, J.D. Cell death localization in situ in laboratory reared honey bee (*Apis mellifera* L.) larvae treated with pesticides. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.99, n.2, p.200-207, 2011.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. Insetos: fundamentos da entomologia. Rio de Janeiro, **Guanabara Koogan**, 2017, 460p.

HEGLAND, S.J.; NIELSEN, A.; LÁZARO, A.; BJERKNES, A.-L.; TOTLAND, O. How does climate warming affect plant-pollinator interactions? **Ecology Letters**, v.12, n.2, p.184–195, 2009.

HENDRICKX, F.; MAELFAIT, J.-P.; WINGERDEN, W.V.; SCHWEIGER, O.; SPEELMANS, M.; AVIRON, S.; AUGENSTEIN, I.; BILLETTER, R.; BAILEY, D.; BUKACEK, R.; BUREL, F.; DIEKÖTTER, T.; DIRKSEN, J.; HERZOG, F.; LIIRA, J.; ROUBALOVA, M.; VANDOMME, V.; BUGTER, R. How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. **Journal of Applied Ecology**, v.44, n.2, p.340–351, 2007.

HOLZSCHUH, A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. **Oikos**, v.117, n.3, p.354–361, 2008.

LECLERCQ, G.; GENGLER, N.; FRANCIS, F. 2018. How human reshaped diversity in honey bees (*Apis mellifera* L.): a review. **Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology**, v.71, p.1-13, 2018.

MARTINS, G.F.; SERRÃO, J.E. A comparative study of the ovaries in some Brazilian bees (Hymenoptera; Apoidea). Museu de zoologia da Universidade de São Paulo. **SciELO**, v.44, n.3, p.45-53, 2004.

MULLIN, C.A.; FRAZIER, M.; FRAZIER, J.L.; ASHCRAFT, S.; SIMONDS, R.; VANENGELSDORP, D.; PETTIS, J.S. High levels of miticides and agrochemicals in North American apiaries: implications for honey bee health. **PLoS One**, v.5, n.3, p.1-19, e9754, 2010.

OLIVER, C.J.; SOFTLEY, S.; WILLIAMSON, S.M.; STEVENSON, P.C.; WRIGHT, G.A. Pyrethroids and nectar toxins have subtle effects on the motor function, grooming and wing fanning behaviour of honeybees (*Apis mellifera*). **PLoS One**, v.10, n.8, p.1-12, e0133733, 2015.

POTTS, S.G.; BIESMEIJER, J.C.; KREMEN, C.; SCHWEIGER, P.N.O.; KUNIN, W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology & Evolution**, v.25, n.6, p.345-353, 2010.

RORTAIS, A.; ARNOLDA, G.; HALMB, M.-P.; TOUFFET-BRIENS, F. Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and néctar consumed by different categories of bees. **Apidologie**, v.36, n.1, p.71–83, 2005.

RUIZ-TOLEDO, J.; SÁNCHEZ-GUILLÉN, D. Effect of the concentration of glyphosate present in body waters near transgenic soybean fields on the honeybee *Apis mellifera*, and the stingless bee *Tetragonisca angustula*. **Acta Zoológica Mexicana**, v.30, n.2, p.408-413, 2014.

RUTTNER, F. Biogeography and taxonomy of honeybees. New York, **Springer**, 1988, 284p.

STANKUS, T. Reviews of science for science librarians: an update on honeybee colony collapse disorder. **Science & Technology Libraries**, v.33, n.3, p.228-260, 2014.

STOUT, J.; MORALES, C.L. Ecological impacts of invasive alien species on bees. **Apidologie**, v.40, n.3, p.388-409, 2009.

TAUTZ, J. O fenômeno das abelhas. Porto Alegre, **Artmed**, 2010, 288 p.

VILLAS-BÔAS, J. Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão. Brasília, **Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN)**, 96 p.; il. - (Série Manual Tecnológico), 2012.

WHITFIELD, C.W.; BEHURA, S.K.; BERLOCHER, S.H.; CLARK, A.G.; JOHNSTON, J.S.; SHEPPARD, W.S.; SMITH, D.R.; SUAREZ, A.V.; WEAVER, D.; TSUTSUI, N.D. Africa: ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*. **Science**, v.314, n.5799, p.642-645, 2006.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adsorção 83, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Agricultura 3, 46, 145, 146, 147, 168, 169, 180

Alecrim 136, 138, 139, 140, 142, 143

Apis mellifera 151, 165, 166, 168, 169, 170, 171

Área de Preservação Permanente 26, 27, 33

### B

Biomassa 44, 46, 47, 49, 51, 52, 112, 113, 125, 127, 134

Bioquímica 144, 155

Biválvulas 1

### C

Carcaças 54, 55, 56, 60

Casca de Arroz 47, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135

Cinza de Casca de Arroz 123, 126, 134, 135

Cinzas de Carvão Mineral 75

Cocos núcifera L. 95

Compostagem 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 127

Conservação da Biodiversidade 24, 32, 43

Contaminação Ambiental 1, 4, 147, 156

### D

Defensivos Agrícolas 164, 165, 168

Degradação do Solo 194

### E

Escherichia coli 11, 55, 56, 60

### F

Fragmentação Florestal 24, 34

### G

Geoprocessamento 172, 173, 180, 182, 192, 193, 207

### I

Impactos Ambientais 24, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 42, 45, 77, 124, 183

Inoculantes 114, 116, 117, 118, 119, 121

Insetos 28, 136, 137, 146, 147, 148, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 168, 169, 170

## M

Marcadores Moleculares 63, 65, 69, 70, 72

Marisqueiras 1, 2, 3, 4, 5, 7, 12, 18, 20, 22

Material Lignocelulósico 44

Meio Ambiente 9, 3, 20, 33, 34, 43, 44, 45, 46, 76, 77, 114, 115, 121, 136, 137, 138, 143, 147, 194

Microbacia 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192

Misturas Asfálticas Densas 75, 77, 92, 93, 94

## O

Óleo Essencial 136, 138, 139, 140, 142, 152, 157, 159

## P

Paracetamol 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

Polinizadores 165, 168, 169

Puccinia Triticina 63, 64, 71, 73

## R

Reator Biológico 114

Recuperação Ambiental 31, 33, 42

Repelente Natural 136, 142

Resíduos Orgânicos 46, 114, 115, 121

## S

Salmonella sp. 55, 57, 60

Sedimentos 1, 4, 5, 7, 9, 17, 18, 20, 21, 22, 29, 206

Sistema de Informação Geográfica 182

Suíno 55

## T

Translocações Cromossômicas 63, 66, 67

Triticum aestivum 63, 64, 72, 73, 74

## U

Uso do Solo 172, 173, 178, 179, 182, 185, 189, 191, 192, 195

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Meio Ambiente: Enfoque Socioambiental e Interdisciplinar



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2021